

Aus der Klinik für Tiergeburtshilfe und Klauentierkrankheiten
der Freien Universität Berlin

Direktor: Prof. Dr. H. J. H e i d r i c h

Über den Einfluß von Stresnil-JANSSEN, Hypnodil-JANSSEN
und Thiogenal-MERCK auf die Herzschlagzahlen bei Ebern
während der Kastrationsnarkosen

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Karl-Heinz Dieckmann
Tierarzt aus Brüssow

Berlin 1971
Journal-Nr.: 747



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik für Tiergeburtshilfe und Klauentierkrankheiten
der Freien Universität Berlin

Direktor: Prof. Dr. H. J. H e i d r i c h

Über den Einfluß von Stresnil-JANSSEN, Hypnodil-JANSSEN
und Thiogenal-MERCK auf die Herzschlagzahlen bei Ebern
während der Kastrationsnarkosen

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Karl-Heinz Dieckmann
Tierarzt aus Brüssow

Berlin 1971
Journal-Nr.: 747

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs 8 der
Freien Universität Berlin



Vorsitzender :	Prof. Dr. J. Boch
Referent:	Prof. Dr. H. J. Heidrich
Korreferent:	Prof. Dr. G. Wittke

Tag der mündlichen Prüfung: 13. 7. 1971

Table of Contents

I.	Einleitung	1
II.	Die Entwicklung der Kunst	2
III.	Die Kunst der Antike	3
IV.	Die Kunst des Mittelalters	4
V.	Die Kunst der Renaissance	5
VI.	Die Kunst des Barock	6
VII.	Die Kunst des 18. Jahrhunderts	7
VIII.	Die Kunst des 19. Jahrhunderts	8
IX.	Die Kunst des 20. Jahrhunderts	9
X.	Die Kunst der Zukunft	10
XI.	Die Kunst der Gegenwart	11
XII.	Die Kunst der Vergangenheit	12
XIII.	Die Kunst der Zukunft	13
XIV.	Die Kunst der Gegenwart	14
XV.	Die Kunst der Vergangenheit	15
XVI.	Die Kunst der Zukunft	16
XVII.	Die Kunst der Gegenwart	17
XVIII.	Die Kunst der Vergangenheit	18
XIX.	Die Kunst der Zukunft	19
XX.	Die Kunst der Gegenwart	20
XXI.	Die Kunst der Vergangenheit	21
XXII.	Die Kunst der Zukunft	22
XXIII.	Die Kunst der Gegenwart	23
XXIV.	Die Kunst der Vergangenheit	24
XXV.	Die Kunst der Zukunft	25
XXVI.	Die Kunst der Gegenwart	26
XXVII.	Die Kunst der Vergangenheit	27
XXVIII.	Die Kunst der Zukunft	28
XXIX.	Die Kunst der Gegenwart	29
XXX.	Die Kunst der Vergangenheit	30
XXXI.	Die Kunst der Zukunft	31
XXXII.	Die Kunst der Gegenwart	32
XXXIII.	Die Kunst der Vergangenheit	33
XXXIV.	Die Kunst der Zukunft	34
XXXV.	Die Kunst der Gegenwart	35
XXXVI.	Die Kunst der Vergangenheit	36
XXXVII.	Die Kunst der Zukunft	37
XXXVIII.	Die Kunst der Gegenwart	38
XXXIX.	Die Kunst der Vergangenheit	39
XL.	Die Kunst der Zukunft	40
XLI.	Die Kunst der Gegenwart	41
XLII.	Die Kunst der Vergangenheit	42
XLIII.	Die Kunst der Zukunft	43
XLIV.	Die Kunst der Gegenwart	44
XLV.	Die Kunst der Vergangenheit	45
XLVI.	Die Kunst der Zukunft	46
XLVII.	Die Kunst der Gegenwart	47
XLVIII.	Die Kunst der Vergangenheit	48
XLIX.	Die Kunst der Zukunft	49
L.	Die Kunst der Gegenwart	50

Meiner lieben Frau

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	2
2.1. Der physiologische Bereich der Herzschlagzahlen beim Schwein	2
2.2. Die gegenwärtig dominierenden Verfahren der Schmerzausschaltung beim Schwein und der Einfluß der eingesetzten Narkotica auf die Herzschlagzahlen	
2.2.1. Die Herzschlagzahlen in der Barbituratnarkose	4
2.2.2. Die Herzschlagzahlen nach Prämedikation der Barbituratnarkose	8
2.3. Stresnil und Hypnodil	10
3. Eigene Untersuchungen	19
3.1. Material und Methode	19
3.1.1. Versuchstiere	19
3.1.2. Applikation und Dosierung von Stresnil, Hypnodil und Thiogenal	19
3.1.3. Kastrationstechnik	20
3.1.4. Registrierung der Herzschlagzahlen	21
3.1.5. Auswertung der Tonbandkonserven	23
3.2. Versuchsergebnisse	24
3.2.1. Leerwerte	24
3.2.2. Die Herzschlagzahlen während der Kastrationsnarkosen	25
4. Besprechung der Ergebnisse	33
5. Zusammenfassung	36
6. Literaturverzeichnis	38

1. Einleitung

Eine Beurteilung des Kreislaufs beim Schwein ist mit den bisher gebräuchlichen klinischen Methoden nicht möglich, da beispielsweise schon kurzfristige Veränderungen der Herzschlagzahlen mit punktuellen Messungen nicht erfaßt werden können. Beim leicht erregbaren Schwein kann die Höhe der Herzschlagfrequenz bereits durch die Anwesenheit eines Untersuchers oder durch Berührung der Tiere wesentlich beeinflußt werden (v.MICKWITZ und GRUND, 1970).

Die in der vorliegenden Literatur gemachten Angaben über den physiologischen Bereich der Herzschlagzahlen des Schweines sind daher uneinheitlich oder zum Teil widersprüchlich.

Die Erfassung plötzlicher Änderungen der Herzschlagfrequenz wird nur durch fortlaufende Registrierung der Elektrokardiogramme oder des arteriellen Blutdrucks möglich.

Intravenöse Applikationen von Narkotica bewirken beim Schwein eine deutliche Erhöhung der Herzschlagzahlen, die LANG (1968) mit der fortlaufenden Registrierung darstellen konnte. In Fortführung dieser Untersuchungen sollte in der vorliegenden Arbeit der Einfluß eines breiteren Spektrums von Narkotica, insbesondere der von der Firma JANSSEN, Belgien, entwickelten Substanzen Stresnil und Hypnodil auf die Herztätigkeit untersucht und die Verläufe der in Kurvenform dargestellten Herzschlagfrequenzen einer vergleichenden Betrachtung unterzogen werden.

2. Literaturübersicht

2.1. Der physiologische Bereich der Herzschlagzahlen beim Schwein

Die bisher in der Literatur vorliegenden Angaben über den physiologischen Bereich der Herzschlagzahlen beim Schwein, insbesondere bei Ebern, sind sehr uneinheitlich und zum Teil widersprüchlich. Ursachen dafür sind wahrscheinlich die bislang angewandten Methoden der Ermittlung von Herzschlag- bzw. Pulsfrequenzen. Sie beschränken sich im wesentlichen auf kurzzeitige, stichprobenartige Messungen, deren Werte nach v.MICKWITZ und GRUND (1970) durch die Anwesenheit des Untersuchers zusätzlich beeinträchtigt werden können.

Nach WIRTH (1949) liegt der Pulsfrequenzbereich für das Schwein bei 60 - 80 Pulsen pro Minute; er beobachtete bei Sauen eine schnellere Pulsfrequenz als bei Ebern.

MAREK und MOCSY (1960) gaben den Frequenzbereich für das Schwein ebenfalls mit 60 - 80 Herzschlägen pro Minute an.

In vorgeschrittener Trächtigkeit erhöhen sich bei Sauen die Pulszahlen bis auf 82 - 110 in der Minute. Bei Aufregung kann es zu einer Steigerung um das Zwei- bis Dreifache kommen. SCHEUNERT und TRAUTMANN (1965) fanden als Ruhewerte bei Sauen (140 - 250 kg Kpgw.) 70 - 100, bei Läuferschweinen (30 - 45 kg Kpgw.) 90 - 130 und bei Ferkeln (10 - 20 kg Kpgw.) 120 - 180 Herzschläge pro Minute. Dieselben Frequenzbereiche wurden auch von SPÖRRI und STÜNZI (1969) angegeben. Angaben über Herzschlagzahlen von Altebern

wurden von diesen Autoren nicht gemacht.

Nach KOLB (1967) hat das Schwein unter Ruhebedingungen eine Herzschlagfrequenz von 60 - 90 Pulsen in der Minute, mit steigendem Alter nimmt sie ab, wobei folgende Schwankungsbereiche aufgezeigt wurden:

Ferkel	(10 - 20 kg)	120 - 180 Pulse/min
Läufer	(30 - 45 kg)	90 - 130 Pulse/min
Muttersauen	(140 - 250 kg)	60 - 100 Pulse/min

Schweine unterschiedlicher Alters- und Gewichtsklassen hat LÜCKMANN (1958) untersucht. Die Messungen erfolgten in gewohnter Umgebung mittels Auskultation. Untersucht wurden Ferkel, Läufer, Mastschweine und Sauen, jedoch keine ausgewachsenen Eber. Nach reichlicher Fütterung trat eine Frequenzsteigerung um ca. 30 Prozent ein.

Bei Untersuchungen der Körpertemperatur, der Atem- und Herzschlagfrequenz fand SCHULZE (1964) folgende altersabhängigen, durchschnittlichen Herzschlagfrequenzen:

Alter:	bis 1 Woche	: 218 Pulse/min
	bis 4 Wochen	: 136 Pulse/min
	bis 8 Wochen	: 119 Pulse/min
	bis 12 Wochen	: 97 Pulse/min
	bis 16 Wochen	: 83 Pulse/min
	über 16 Wochen	: 78 Pulse/min
Muttersauen		: 66 Pulse/min
Eber		: 72 Pulse/min

NOBIS (1965) untersuchte Atmung, Puls und Körpertemperatur des Schweines nach der Bewegung und ermittelte die Zeitspanne bis zur Rückkehr zu den Ausgangswerten. Es wurden nur solche Tiere erfaßt, die ohne Erregung die Anwesenheit des Untersuchenden duldeten. Bei einem Kollektiv von 20 Ebern wurde vor der Bewegung eine Herzschlagfrequenz von 80 ± 13 ermittelt.

Eine Abhängigkeit der Atemfrequenz, Herzschlagfrequenz und der Körpertemperatur vom Alter und Gewicht stellte HIPPEL (1966) bei Untersuchungen von 50 gesunden Zuchtebern fest. Die von ihm ermittelten Werte für Atmung, Puls und Temperatur nahmen mit zunehmendem Alter und Gewicht ab. Die Bestimmung der Pulsfrequenz erfolgte durch Auskultation und Palpation.

JAKUBOWSKI (1966) beschrieb den Verlauf der Herzschlagzahlen bei Ebern während der künstlichen Entsamung, der natürlichen Anpaarung und des normalen Stallverhaltens erstmals mittels fortlaufender Registrierung des Elektrokardiogramms. Der Vorteil dieser Methode liegt in der Erfassung der momentanen Änderung der Herzschlagzahlen über längere Zeitabschnitte. Dabei leistete die von HIRSCHBERG (1964) entwickelte und von BAYER (1964) modifizierte elektronische Anordnung wertvolle Dienste.

An 5 Ebern wurden folgende mittlere Pulsfrequenzen gemessen:

	Mittlere Puls- frequenz $n \cdot \text{min}^{-1}$	Min. - Max. $n \cdot \text{min}^{-1}$
Beim Schlafen	54	40 - 75 Pulse/min
Liegen	67	45 - 105 Pulse/min
Sitzen	83	50 - 120 Pulse/min
Stehen	94	60 - 140 Pulse/min
Fressen	96	70 - 130 Pulse/min
Laufen	113	70 - 150 Pulse/min

Beim Entsamungsvorgang wurden während der Penisfixierung noch höhere Schlagzahlen ermittelt. Ihr Maximum lag bei 244 Herzschlägen pro Minute.

2.2. Die gegenwärtig dominierenden Verfahren der Schmerzausschaltung beim Schwein und der Einfluß der eingesetzten Narkotica auf die Herzschlagzahlen

2.2.1. Die Herzschlagzahlen in der Barbituratnarkose

Die Mittel der Wahl zur Narkotisierung des Schweines unter Praxisbedingungen sind seit einigen Jahren die Barbitursäurederivate, da die bis dahin gebräuchlichen Narkoseverfahren zu aufwendig waren. Trotzdem ist ihre Anwendung mit einigen Nachteilen verbunden. Die therapeutische Breite ist selbst bei der am günstigsten zu beurteilenden intravenösen Applikation sehr gering, bei der intraperitonealen Verabreichung kaum mehr vorhanden (Frey u. Mitarb., 1959).

Die Nachteile hinsichtlich der Wirkung auf das Herz, den Kreislauf und die Atmung lassen sich nach Angaben von WESTHUES und FRITSCH (1961) wie folgt zusammenfassen:

Gefahr der Lähmung des Atemzentrums, insbesondere durch stärker wirkende Mittel. Dabei treten, bedingt durch eine Hypoxämie, Verzögerungen im Abbau der Barbiturate ein, wodurch ihre Wirkung verlängert wird und als Folge davon Tod im Koma auftreten kann. Kollapsgefahr besteht bei den langwirkenden, N-methylierten Barbituraten durch periphere Vasodilatation, Blutdruckerhöhung durch periphere Gefäßkonstriktion bei Anwendung von Thiobarbituraten.

Bei ihrer Anwendung kann es weiterhin durch eine Verengung der Herzkranzgefäße zu einer Sauerstoff-Mangelsituation im ohnehin schon stark beanspruchten Herzmuskel kommen. Folgewirkungen können Herzrhythmus-Störungen und eventuell Herztod sein.

In der Literatur werden mehr allgemeingehaltene als exakte Angaben über die Wirkung der Barbiturate auf die Herzschlagzahlen gemacht.

Nach Beobachtungen von WESTHUES und FRITSCH (1961) führen alle Barbiturate über eine Kreislaufzentralisation zu einer mäßigen Tachycardie. Beim Menschen beschrieben KILLIAN und WEESE (1954) ebenfalls eine gesteigerte Herz-tätigkeit und führten sie auf eine relativ frühzeitig einsetzende Depression des Vasomotoren- und Atemzentrums zurück. Einen mäßigen Pulsfrequenzanstieg nach intravenöser Applikation von Thiogenal in einer Dosis von 25,0 bis 30,0 mg/kg Körpergewicht bei jungen Schweinen (bis zu 60 kg Kpgw.) in 10 %-iger Lösung und 20,0 mg/kg Körpergewicht bei erwachsenen bzw. älteren Tieren in 20 %-iger Lösung beschrieb WILLE (1954).

Nach seinen Beobachtungen tritt eine Tachycardie zu Beginn des Toleranzstadiums auf. Die Pulsfrequenz kehrt gegen Ende desselben wieder zu den Ausgangswerten zurück.

Nach intravenöser Applikation von 0,025 bis 0,3 g des Thiobarbiturats Baytinal (10 %-ige Lösung) bei über 50 Schweinen unterschiedlichen Alters und Gewichts beobachtete TEUSCHER (1958) einen Anstieg der Pulse auf das Zwei- bis Dreifache der Ruhewerte; nach 3 Minuten wurden die Ausgangswerte jedoch wieder erreicht. Unterschiedlich hohe Pulsfrequenzen beschrieb CARSTENSEN (1962) nach intravenöser Injektion von Narcoren I und Narcoren II. Während Narcoren I eine durchschnittliche Pulsfrequenzerhöhung von 74 bis 79 Prozent bewirkte, betrug diese bei Narcoren II lediglich 46 bis 50 Prozent.

Eingehende Untersuchungen über den Verlauf der Herzschlagzahlen während der Narkose nach intravenöser Verabreichung von Thiogenal und Eunarcon führte LANG (1968) durch, wobei die Dosierungen nach Herstellerangaben erfolgten. Dabei fand die bereits erwähnte von BAYER modifizierte Methode der fortlaufenden Registrierung und Speicherung der E K G-s auf Magnettonbändern Anwendung. Das Untersuchungsgut bestand aus 51 Kastranden.

Beide Narkotica wurden entweder auf einmal sturzartig oder zügig in zwei Fraktionen verabreicht. Dabei wurde ein steiler Anstieg der Pulse unmittelbar nach der Injektion beider Narkotica aufgezeichnet.

Bei beiden Applikationstechniken lag er nach Eunarcon erheblich höher als nach Thiogenal. Während der gesamten Narkosedauer nach Eunarcon lagen die Schlagzahlen des Herzens wesentlich über den Ausgangswerten. Nach Thiogenal hingegen war eine Rückkehr der Pulszahlen zu den Ausgangswerten bereits vor Ende der Narkose zu verzeichnen, bei der zweimaligen Applikation allerdings erst zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt als bei der sturzartigen, bei der in Einzelfällen die Normalwerte bereits 3 Minuten nach dem Maximum wieder erreicht wurden. Im Verhältnis zu den vor der Applikation ermittelten "Ruhewerten" betrug die durchschnittliche Pulsfrequenzsteigerung:

bei Eunarcon (sturzartige Injektion; 9 Tiere)	108 %
bei Eunarcon (fraktionierte Injektion; 15 Tiere)	118 %
Bei Thiogenal (sturzartige Injektion; 7 Tiere)	82 %
bei Thiogenal (fraktionierte Injektion; 20 Tiere)	110 %

2.2.2. Die Herzschlagzahlen bei Prämedikation der Barbituratnarkose

Die in der chirurgischen Schweinepraxis bisher am häufigsten angewandten und von vielen Autoren ausführlich beschriebenen Prämedikamente sind die Neuroplegica bzw. Tranquillizer wie Megaphen-BAYER und Combelen-BAYER (Phenothiazinderivate) oder Dominal-CELA (Azophenothiazinderivat).

Die Prämedikationen sollen der Narkosevorbereitung und im Besonderen der Einsparung von Narkotica bei den schwer steuerbaren Barbituratnarkosen und somit einer Gefahrenabschwächung dienen.

Über den Einfluß der "Prämedikamente" auf die Herzschlagzahlen liegen sehr unterschiedliche Angaben vor.

Nach intravenöser Applikation von Megaphen vor den Narcocoreinjektionen bei Schweinen im Gewicht von 9 bis 200 kg erreichten SCHEBITZ und DIETZ (1955) eine gute reflexlose Narkose. Angaben über die Einwirkungen auf die Herzschlagzahlen fehlen, jedoch weisen die Verfasser auf die besonderen Schwierigkeiten der Untersuchung von Herz und Kreislauf bei Schweinen hin.

TEUSCHER (1958) applizierte bei sechs 35 bis 60 kg schweren Schweinen 1,5 bis 2,0 ml Megaphen intravenös und 30 mg/kg Körpergewicht Baytinal-BAYER. Der Zeitabstand zwischen beiden Injektionen betrug 1,0 bis 1,5 Minuten. Das Ansteigen der Pulsfrequenz war mit Prämedikation nur halb so groß wie nach alleiniger Baytinalverabreichung.

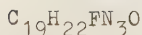
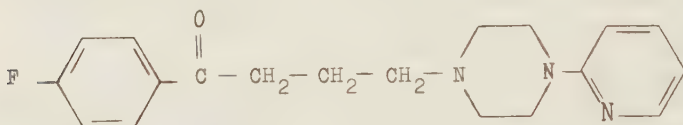
Nach intravenöser Prämedikation von Chlorprothixen (Taractan-HOFFMANN LA ROCHE) beobachtete BOLLWAHN (1962) eine durchschnittliche Herzschlagfrequenzsteigerung von 52 Prozent mit Maximalwerten bis zu 156 Prozent.

TEUSCHER und MIETH (1961), sowie DINSE (1965) führten Prämedikationen mit Combelen bei Baytinalnarkosen durch. Sie stellten fest, daß Combelen allein eine erhebliche Beschleunigung der Pulse von durchschnittlich 70 Prozent bewirkte, die nach Applikation von 0,2 mg und 0,3 mg/kg Körpergewicht besonders deutlich waren. Durch eine anschließende Baytinalapplikation kam es zu einer zusätzlichen Steigerung von durchschnittlich 78 - 109 Prozent. Auf die besonderen Gefahren, die sich aus solchen Wirkungen

der damals bekannten Neuroplegica ergaben, wiesen SCHULZE und BOLLWAHN (1962, 1964) hin.

2.3. Stresnil und Hypnodil

S t r e s n i l, (Azaperon) der Firma JANSSEN ist ein 4-Fluor-4- [-4-2(pyridyl)-1-piperaziny]-butyrophenon (MARSBOOM und SYMOENS, 1968) der Formel



Das kristallförmige, geschmacklose Pulver ist in verdünnten Säuren gut löslich. Der Schmelzpunkt liegt bei 90° C, das Molekulargewicht beträgt 397,29 .

Die pharmakologischen Eigenschaften erforschten NIEMEGEREERS (1966) in Laborversuchen an Mäusen, Ratten und Hunden. Die bedeutendsten Eigenschaften dieser Substanz waren die ausgesprochen sedierenden Wirkungen und der hohe Sicherheitsbereich, der zwischen der geringsten bereits wirksamen Dosis und der Dosis letalis größer als 1000 ist (MARSBOOM, 1969). Stresnil zeichnet sich durch eine adrenolytische Wirkung aus, die 20-mal geringer ist als die des vergleichsweise herangezogenen Propionylpromazins. Seine Antischockaktivität ist sogar um 600-mal größer.

Nach Angaben der Herstellerfirma, die im Wesentlichen auf den Untersuchungen von MARSBOOM und SYMOENS (1968 a, b) beruhen, hat Stresnil beim Schwein folgende Wirkungen: Es beeinflusst die Formatio reticularis und hemmt hier die synaptische Erregungsübertragung. Daraus resultiert die psychomotorische Sedierung. Im Bereich der Synapsen erfolgt die Übertragung der Impulse durch chemische Überträgerstoffe, in diesem Falle durch Katecholamine. Sie werden im distalen Teil des Axons bei der Erregungsübertragung freigesetzt und erregen über den synaptischen Spalt die Rezeptorenmembran des anschließenden Neurons. Die -Aminobuttersäure kann die Übertragung der Nervenimpulse durch Bildung einer undurchlässigen Schicht im synaptischen Spalt verhindern. Auf diesem Prinzip soll die Wirkung von Stresnil beruhen, da es strukturell mit der -Aminobuttersäure verwandt ist.

Nach Applikation von Stresnil werden die durch Stress- einwirkung verursachten Störungen des neurovegetativen und psychischen Verhaltens beseitigt. Es erfolgt eine weitgehende psychomotorische Sedierung, die vorausbestimmbar ist und bei der das Bewußtsein der Tiere erhalten bleibt. Durch die eintretende Beruhigung können anschließend Postmedikationen zur Durchführung einer Lokal- oder Allgemeinanaesthesie bequem vorgenommen werden.

Die wenigen Minuten nach intramuskulärer Applikation einsetzende Wirkung unterliegt weder rassebedingten noch individuellen Schwankungen.

Die Induktionsphase ist bei gleicher Dosierung bei jüngeren Tieren kürzer als bei älteren. Das Wirkungsmaximum wird bei Ferkeln bereits nach 15 Minuten, bei älteren Tieren erst nach 30 Minuten erreicht. Ältere Tiere konnten bis zu 6 Stunden sediert bleiben, wenn sie mit hohen Dosen Stresnil behandelt worden waren. Die Wirkungsdauer ist von der Größe der Dosis und vom Körpergewicht des Tieres abhängig.

Als Dosierungen werden zur Ruhigstellung 0,5 bis 1,5 mg/kg Körpergewicht empfohlen. Nach niedrigerer Dosierung kann das Tier noch getrieben werden, während es sich bei höherer Dosierung häufig niederlegt. Bei ausgewachsenen und fetten Tieren sollen geringere Dosierungen genommen werden. Zur Ausschaltung der Aggression werden 2 mg/kg Körpergewicht empfohlen. Nach Applikation von 4 - 8 mg/kg Körpergewicht tritt der sog. "knock-down-Effekt" ein, bei dem sich das Tier für 4 bis 6 Stunden hinlegt, ohne auf Umweltreize zu reagieren.

Bei der Injektion ist darauf zu achten, daß sie tief intramuskulär mittels einer langen Kanüle erfolgt. Wenn die Tiere zum Zeitpunkt der Injektion wenig erregt sind und danach alleingelassen werden, wird eine bessere Sedation erreicht. Überdosierungen sind ungefährlich, jedoch ist es ratsam, Mengen von 4 mg/kg Körpergewicht bei erwachsenen Tieren nicht zu überschreiten; die Verträglichkeit ist allgemein gut.

Lediglich hohe Dosierungen oder Überdosierungen führen gelegentlich zu Speichelfluß oder Apnoe, die aber bald wieder verschwinden. An der Injektionsstelle treten keine lokalen Reaktionen auf. Die Nebenwirkungen von Stresnil werden klinisch allgemein als belanglos beschrieben.

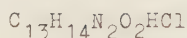
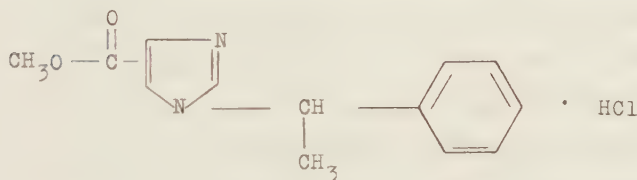
LANG (1970) beobachtete bei allen Versuchsschweinen eine Senkung der Körpertemperatur um $1 - 2^{\circ} \text{C}$, die bei Beginn der Sedierung einsetzte und ihr Maximum gegen Ende derselben erreichte. Nach 4 - 6 Stunden war die Körpertemperatur wieder normal. Veränderungen der Herzschlagfrequenzen wurden nicht untersucht. Der schlafähnliche Zustand kann durch plötzliche akustische oder durch Berührung der Tiere unterbrochen werden und mitunter unerwartete Abwehrreaktionen erzeugen.

Obwohl Herzschlagfrequenzen und Herzminutenvolumen vermindert werden, haben therapeutische Dosierungen keine nachteiligen Einflüsse auf den Organismus (MARSBOOM und SYMOENS, 1968 a, b). Durch die herabgesetzte Förderleistung des Herzens bei gleichzeitiger Vasodilatation in den peripheren Gefäßen kommt es zu einem Blutdruckabfall. Die Atmung ist nach Stresnil verlangsamt und vertieft (LANG, 1970) und die arterielle CO_2 -Spannung nimmt ab (CLARKE, 1969). Stresnil hat in jüngster Zeit ein weites Anwendungsgebiet gefunden. SYMOENS und v.d.Brande (1969) und SYMOENS (1970) beschreiben, daß Aggressivität und Stress die Rentabilität in der Schweinezucht und -mast negativ beeinträchtigen.

Bei Schweinen, die aus verschiedenen Ställen zusammengebracht werden, kommt es durch Kämpfe untereinander zu erheblichen Gewichtsverlusten oder sogar zu Todesfällen. Die gleichen Verluste können auch bei Transporten auftreten. Nach intramuskulärer Stresnilapplikation, besonders bei Dosierungen von 1,5 - 2,9 mg/kg Körpergewicht, wurde eine erhebliche antiaggressive Wirkung erzielt, die den Stress des Transportes völlig zu kompensieren vermochte.

Über den Einfluß von Stresnil auf die Fleischqualität von Mastschweinen berichten CASTEELS und Mitarbeiter (1969). Grundgedanke ihrer Untersuchungen war, daß Stresnil über eine Hemmung der Übertragung von Nervenimpulsen zu einer geringeren Muskeltätigkeit führt. Dadurch werden post mortem einsetzende Prozesse hinausgezögert. Nach Applikation von 0,5 mg/kg Körpergewicht Stresnil vor dem Transport konnte nach der Tötung ein Absinken der Fleischtemperatur festgestellt werden. Dieser Effekt war bei einer Dosierung von 1 - 1,5 mg/kg Körpergewicht noch deutlicher. Da das Muskelgewebe zur Zeit der Schlachtung über höhere ATP-Vorkommen verfügt, erfolgten ein langsames Absinken der pH-Werte und ein späteres Einsetzen der Totenstarre. Das Fleisch hatte eine bessere Farbe, es traten größere Flüssigkeitsretentionen auf, ebenso lagen die Zersetzungs-
werte günstiger.

Hypnodil (Methomidat) wurde ebenfalls von der Firma JANSSEN synthetisiert. Es ist ein Imidazolderivat und ist ein Di-1-(1-phenyl-aethyl)-5-(methoxy-carbonyl)-imidazolhydrochlorid der Strukturformel



Hypnodil ist ein geruchloses, weißes, mikrokristallines Pulver und hat einen ätzenden sauren Geschmack. Die Wasserlöslichkeit ist sehr gut. Die Lösung reagiert sauer. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 170° und 175° C; das Molekulargewicht beträgt 266,72. Das Pulver ist stabil und erfährt in Lösung eine monatliche Minderung der Wirksamkeit von 1 %. Der pH-Wert beträgt 2,36 für eine 6 %-ige und 2,53 für eine 3 %-ige Lösung.

Hypnodil wurde hinsichtlich seiner pharmakologischen Eigenschaften im Tierversuch an Mäusen, Ratten, Hunden und Schweinen geprüft und dabei mit Pentobarbital verglichen. Mäuse und Ratten zeigten nach beiden Präparaten die gleichen Symptome in der Reihenfolge Ataxie, Leckreflexhemmung, Hypnose, Pupillenerweiterung und Tod. Das Sicherheitsspektrum war sehr breit.

Das Verhältnis zwischen der niedrigsten schon wirksamen und der tödlichen Dosis war 64 für Hypnodil und nur 10 für Pentobarbital.

Bei Hunden führte eine intravenöse Applikation von 3 mg/kg Körpergewicht Hypnodil zu einer tiefen Hypnose. Die sofort einsetzende und gut relaxierende Wirkung dauerte 20 Minuten an. Die während des Erwachens auftretenden Nebenwirkungen äußerten sich in Erbrechen, Speicheln, Tränenfluß und in Zuckungen der Extremitäten. Bei intramuskulärer oder subcutaner Applikation bis zu 10 mg/kg Körpergewicht wurde kein hypnotischer Effekt erzielt.

Bei Schweinen wurde nach intravenöser Applikation von 3 mg/kg Körpergewicht eine Hypnose von 45 - 60 Minuten Dauer mit sehr guter Muskelrelaxierung, aber wenig tiefer Analgesie erreicht. Als Nebenerscheinungen zeigten sich während des Erwachens geringes Zittern der Extremitäten. Nach intramuskulärer oder subcutaner Verabreichung wurde kein analgetischer Effekt erzielt.

Die Wirkung auf Herz und Kreislauf wurde an Hunden und Zwergschweinen untersucht. Bei Dosierungen von 1 - 3 mg/kg Körpergewicht konnten keine schädigenden Einflüsse auf Herz und Kreislauf des Hundes beobachtet werden.

Herzrhythmus und Schlagvolumen blieben stabil, das E K G unverändert. Lediglich bei sturzartiger Injektion trat eine Tachycardie auf. Bei Zwergschweinen wurden Dosierungen bis zu 24 mg/kg Körpergewicht ohne nachteilige Wirkungen erprobt.

Am isolierten Meerschweinchen-Ileum bzw. am Duodenum des Kaninchens wurden in-vitro-Versuche durchgeführt. Dabei zeigten sich weder anticholinergische noch antihistaminische Wirkungen.

An der Zentralarterie des isolierten Kaninchenohres ergab sich eine Vasodilatation von 25 Minuten Dauer.

Die Kombination von Stresnil mit den stark sedativen Eigenschaften und Hypnodil mit der starken Muskelrelaxation ergeben, wenn nacheinander verabreicht, durch Potenzierung eine ausreichende Analgesie (unveröffentlichte Angaben der Firma JANSSEN).

Nachstehend einige vom Hersteller angegebenen Dosierungsrichtlinien:

1. 2 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und
10 mg/kg Kpgw. Hypnodil i.p.

Beide Mittel werden gleichzeitig appliziert, das Tier legt sich nach 4 Minuten hin; wenig später tritt eine ausreichende Analgesie ein.

- 2^a. 2 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und
4 mg/kg Kpgw. Hypnodil i.v. 15 min danach

Nach der Injektion von Stresnil soll das Tier in ruhiger Umgebung alleingelassen werden. Die anschließende i.v. Injektion ist erleichtert, weil sich das Tier beruhigt hat und die Ohrvenen unter der Einwirkung von Stresnil dilatiert sind.

3. 1 mg/kg Kpgw. Stresnil i.v. und
4 mg/ kg Kpgw. Hypnodil i.v.

Die erste Methode ist für jüngere Tiere bis zu 50 kg am besten geeignet. Die beiden anderen sollten bei älteren Tieren Anwendung finden.

DIMIGEN und REETZ (1970), sowie VOGELSANG (1970) überprüften die in Gruppe 1 angegebenen Dosierungsrichtlinien hinsichtlich der Schmerzausschaltung an insgesamt 202 Schweinen, deren obere Gewichtsgrenze bei ca. 50 Kg lag. Dabei stellten sie eine weitgehende dosisunabhängige Narkosetiefe und einen Abfall von Atem- und Herzschlagfrequenz fest. Bei 10 % der Tiere wurde keine zufriedenstellende Analgesie erreicht, so daß Nachdosierungen bzw. zusätzliche Fixationsmaßnahmen erforderlich wurden. Für Schweine bis zu 50 kg Körpergewicht ist nach ihren Ermittlungen eine Applikation von 2 mg/kg Körpergewicht Stresnil i.m. und 15 mg/kg Körpergewicht Hypnodil i.p. ausreichend.

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1. Material und Methode

3.1.1. Versuchstiere

Das Untersuchungsgut bestand aus 61 Ebern der Deutschen Landrasse, die zur Kastration in die Klinik eingeliefert worden waren. Die Körpergewichte der Kastranden lagen zwischen 135 und 300 kg. Aus der Gesamtheit der Versuchstiere wurden 8 Gruppen gebildet, die in der Tabelle 1 aufgeführt sind.

3.1.2. Applikation und Dosierung von Stresnil, Hypnodil und Thiogenal

In Vorversuchen wurden 10 Ebern bei fortlaufender Registrierung der Herzschlagzahlen an Stelle der Narkotica 20 ml physiologische Kochsalzlösung, 20 ml 24 %-ige Glucoselösung und 20 ml Vesulong-CIBA verabreicht. Die intravenöse Applikation je einer der 3 genannten Substanzen erfolgte an 3 aufeinanderfolgenden Tagen. Stresnil lag in injektionsfertiger Lösung in einer Konzentration von 100 mg/ml vor. Das Hypnodil war als Trockensubstanz mit dem entsprechenden Lösungsmittel geliefert. Es hat nach Auflösung als injektionsfertige Lösung eine Konzentration von 50 mg/ml. Thiogenal-MERCK, ein kristallförmiges Pulver, ist in aqua bidest. löslich. Wegen der begrenzten Haltbarkeit ist die Lösung jedesmal vor Gebrauch frisch herzustellen.

Tabelle 1 :

Dosierungsschema

Gruppe 1 :	1 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 3 mg/kg Kpgw.	Hypnodil i.v.
Gruppe 2 :	2 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 3 mg/kg Kpgw.	Hypnodil i.v.
Gruppe 3 :	2 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 2 mg/kg Kpgw.	Hypnodil i.v.
Gruppe 4 :	2 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 4 mg/kg Kpgw.	Hypnodil i.v.
Gruppe 5 :	ohne Prämedikation	750 mg/Tier	Hypnodil i.v.
Gruppe 6 :	2 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 3,0 g/Tier	Thiogenal i.v.
Gruppe 7 :	4 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 2,0 g/Tier	Thiogenal i.v.
Gruppe 8 :	4 mg/kg Kpgw.	Stresnil i.m. + 3,0 g/Tier	Thiogenal i.v.

Bei den Versuchsgruppen 1 - 4 wurde die Kombinationsanaesthesie mit Stresnil und Hypnodil durchgeführt. Stresnil wurde dicht hinter dem Ohr tief in die Nackenmuskulatur injiziert. Die zügige intravenöse Injektion von Hypnodil erfolgte 5 - 6 Minuten danach. Größere Mengen als 15 ml (750 mg) Hypnodil wurden keinem Versuchstier verabreicht.

Bei den zur Gruppe 5 gehörenden Ebern wurde nur Hypnodil zügig intravenös appliziert. Die Dosis pro Tier betrug 750 mg.

Bei den Versuchsgruppen 6 - 8 diente Stresnil der Prämedikation des "ultrakurzwirkenden" Thiobarbiturates Thiogenal. Fünf bis sechs Minuten nach der intramuskulären Injektion von Stresnil erfolgte die sturzartige intravenöse Applikation von Thiogenal.

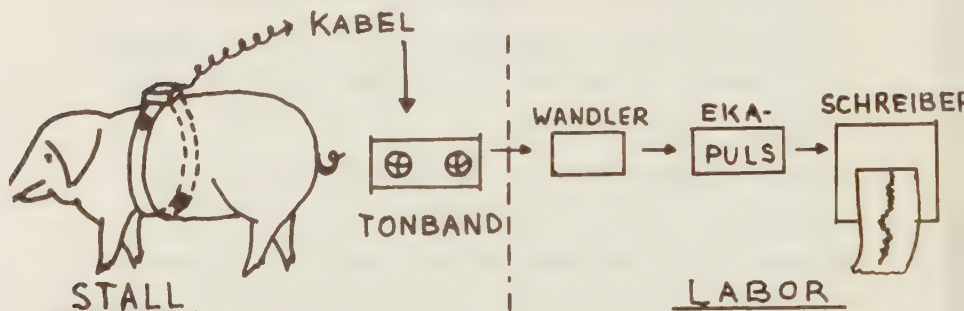
Die unterschiedlichen Dosierungen in den einzelnen Versuchsgruppen sind ebenfalls in der Tabelle 1 aufgeführt.

5.1.3. Kastrationstechnik

Die Kastrationen der Eber wurden nach gründlicher klinischer Untersuchung und 24-stündigem Fasten bei ausreichender Wasserversorgung der Tiere durchgeführt. Nach den üblichen Vorbereitungen erfolgten sie nach dem bei BERGE und WESTHUES (1969) beschriebenen Verfahren. Nach Entfernung der Hoden wurden distale Erweiterungschnitte am Scrotum und an der Tunica vaginalis angelegt. Die Wundhöhlen wurden mit Antibiotica-Spray und -puder versorgt und blieben offen.

3.1.4. Registrierung der Herzschlagzahlen

Die Ableitung der Herzaktionsströme erfolgte nach der von BAKER (1966) am Pferd praktizierten, von JAKUBOWSKI (1966) für das Schwein übernommenen und auch von LANG (1968) beschriebenen Methode. Die Versuchsanordnung soll durch nachstehende Skizze veranschaulicht werden.



Dem im Operationsraum fixierten Eber wurde ein Ledergurt, auf dessen Oberseite der Impulsgenerator mit EKG-Verstärker befestigt war, derart umgeschnallt, daß die auf der Unterseite des Gurtes befestigten Andruckelektroden in Richtung der elektrischen Herzachse zu liegen kamen, um so ein Maximum an Potentialdifferenz ausnützen zu können. Nach Beruhigung des Ebers erfolgte nun die Registrierung der Herzschlagzahlen und die Speicherung der EKG's auf dem Magnettonband. Diese vor der Injektion aufgezeichneten Kurvenverläufe ergaben die "Ausgangs" - oder "Ruhe"-Werte.

Um den Einfluß aller weiteren Vorkommnisse auf die Herzschlagfrequenz ermitteln zu können, wurden diese synchron auf den zweiten Kanal des Tonbandes gesprochen. In diesem Protokoll wurden während des Registrierablaufes folgende Kriterien festgehalten:

a) Vor- oder Leerversuche:

1. Fixierung des Tieres
2. i.v. Injektion der indifferenten Lösungen

b) Versuchsgruppen 1 - 4 und 6 - 8 :

1. i.m. Injektion von Stresnil
2. Ohrvenenstau
3. Beginn der i.v. Injektion von Hypnodil oder Thiogenal
4. Ende der i.v. Injektion
5. Eber fällt um
6. Hautschnitt über dem 1. Hoden
7. Samenstrangsligatur
8. Absetzen des 1. Hodens
9. Hautschnitt über dem 2. Hoden
10. Samenstrangsligatur
11. Absetzen des 2. Hodens
12. Erweiterungsschnitte am Scrotum und der T.vag.communis
13. Wundhöhlenversorgung

c) Versuchsgruppe 5

In dieser Gruppe entfällt der unter b) 1. genannte
Protokollpunkt.

3.1.5. Auswertung der Tonbandkonserven

Die während der Kastrationsnarkosen und während der Leerversuche fortlaufend registrierten und auf Magnettonband gespeicherten E K G 's wurden mittels eines E k a -Puls-Gerätes (Kardiotachometer, HUGO SACHS ELEKTRONIK) ausgewertet. Von diesem wurden die den Herzschlagzahlen entsprechenden Spannungen einem Kompensationsschreiber (RIKADENKI, Tokyo) zugeführt, der die Verlaufskurven bei einem Papiervorschub von 60 mm/min graphisch darstellte.

Die synchron aufgesprochenen Protokolle wurden mitgehört, so daß alle Ereignisse direkt neben dem entsprechenden Kurvenverlauf vermerkt werden konnten. Die Kurvenverläufe der Leerwerte wurden von Registrierbeginn bis 2 Minuten nach Applikation der "neutralen" Substanzen ausgewertet. Die Verläufe der Herzschlagzahlen der Gruppen 1 - 8 wurden von Registrierbeginn bis 5 Minuten nach dem durch die intravenöse Applikation der Narkotica bedingten Maxima ausgewertet und tabellarisch erfaßt.

3.2. Versuchsergebnisse

3.2.1. Leerwerte

In den Leerversuchen sollte die Wirkung von "neutralen" Substanzen auf die Herzschlagzahlen geprüft werden. Die jeweiligen Dosierungen von 20 ml physiologischer Kochsalzlösung, 24 %-iger Glucoselösung und von Vesulong wurden deshalb so gewählt, weil allgemein bei intravenösen Injektionen von Narkotica keine größeren Mengen verabreicht werden. Die intravenösen Applikationen der oben genannten Lösungen hatten keine Änderungen des Verlaufs der Herzschlagzahlen zur Folge. Die ermittelten Werte sind in den Tabellen 2a und 2b aufgeführt.

Stresnil, intramuskulär verabreicht, bewirkte in den 5 - 6 Minuten bis zur intravenösen Applikation von Hypnodil bzw. Thiogenal ebenfalls keine Veränderungen der Herzschlagzahlen.

Die in den Registrierbeispielen erkennbaren kurzzeitigen Frequenzschwankungen im Kurvenverlauf vor den intravenösen Injektionen sind durch verschiedene nicht näher definierbare exogene Einflüsse bedingt. Die Prämedikation kann als Ursache ausgeschlossen werden, da diese kurzzeitigen Frequenzerhöhungen auch bei nicht prämedizierten Tieren auftraten. Die Kurvenverläufe bis zur intravenösen Applikation werden in dieser Arbeit als "Ausgangs"- oder "Ruhe"-Werte bezeichnet.

Tabelle 2 a : Herzschlagzahlen bei Ebern nach i.v. Applikation von physiologischer Kochsalzlösung,
24 %iger Glucoselösung und Vesulong.

Versuchstiernummer	phys. Kochsalzlösung					24 %ige Glucoselösung					Vesulong				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Fixierung des Ebers	85	100	95	80	70	95	100	95	90	66	95	95	95	110	75
5 min danach	85	100	95	76	75	90	110	90	86	70	97	100	100	100	68
Ohrvenenstau	88	100	95	80	70	90	100	90	85	70	95	105	100	100	76
i.v. Injektion	88	100	95	90	70	90	100	85	85	72	95	100	100	98	80
15 sec danach	87	100	92	84	72	92	105	85	92	84	95	95	100	100	70
30 sec danach	87	100	88	80	72	98	105	86	90	70	93	96	102	100	70
45 sec danach	90	100	90	80	72	90	100	88	90	70	90	96	92	98	72
60 sec danach	95	96	92	80	70	90	100	88	92	70	93	100	100	96	92
120 sec danach	85	100	88	76	70	90	96	87	84	68	92	98	95	100	72

Die Auswertung der Kurven erfolgte einheitlich bis 5 Minuten nach dem registrierten Kurvenmaximum, da nach dem exponentiellen Abfall der Herzschlagkurve im weiteren Verlauf keine bemerkenswerten Veränderungen mehr auftraten.

3.2.2. Die Herzschlagzahlen während der Kastrationsnarkosen

a) Versuchsgruppe 1

In der Versuchsgruppe 1 wurden 8 Eber mit 1 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 3 mg/kg Körpergewicht Hypnodil narkotisiert. Die aus den fortlaufenden Registrierungen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 8 Eber in der Tabelle 3 aufgeführt. Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 1 dargestellt. In diese Abbildung ist die Herzschlagfrequenzkurve von Eber 1 als Registrierbeispiel eingezeichnet. Das durchschnittliche Maximum der Herzschlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $150 \pm 18,5$ Herzschlägen pro Minute. Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das gemittelte Ruhewertniveau beträgt 61,3 Prozent.

Tabelle 3 :

Versuchsgruppe 1 ;

Herzschlagzahlen nach Applikation von 1 mg/kg Δ pgw. Stresnil i.m. und 3 mg/kg Kpgw. Hypnodil i.v.

Eber Gewicht Stresnil 5 min Venenstau Hypnodil Maximum 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec

Nr. kg i.m. nach Stresnil i.v. nach Hypnodil nach dem Maximum

1	220	80	80	90	90	150	105	100	95	90	80	70	65	60
2	178	75	80	84	85	160	115	105	96	95	88	70	70	60
3	235	90	100	100	75	150	105	90	80	80	72	75	90	76
4	220	85	85	85	85	160	150	120	100	110	85	78	80	80
5	249	115	110	125	115	180	136	125	110	100	80	84	80	75
6	180	88	92	95	92	148	110	88	86	80	78	75	75	67
7	150	90	92	95	92	120	108	100	93	90	82	80	77	78
8	220	120	90	78	85	130	90	88	78	78	75	75	78	70

Mittelwert: $\bar{x}$ 93

91

94

90

150

115

102

92

90

80

71

Standard-

abweichung: $\pm s$

16,1

10,1

14,4

11,5

18,5

19,1

14,1

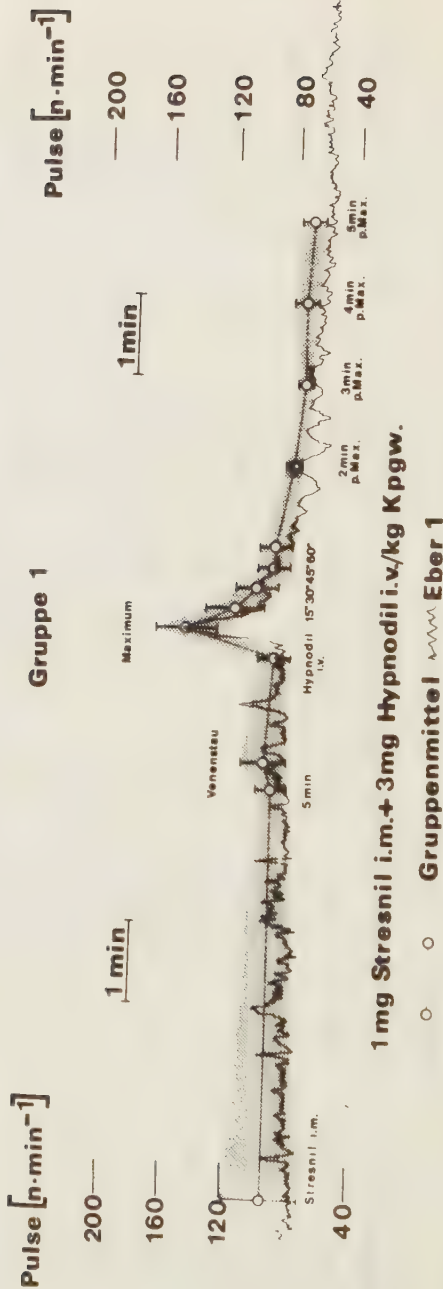
10,6

11,2

5,1

7,8

Abbildung: 1



b) Versuchsgruppe 2

In der Versuchsgruppe 2 wurden 9 Eber mit 2 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 3 mg/kg Körpergewicht Hypnodil narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 9 Eber in der Tabelle 4 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 2 dargestellt. In diese Abbildung ist die Schlagfrequenzkurve von Eber 9 als Registrierbeispiel eingezeichnet.

Das durchschnittliche Maximum der Schlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $138 \pm 30,0$ Herzschlägen pro Minute.

Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das gemittelte Ruhewertniveau beträgt 56,8 Prozent.

Tabelle 4 :

Versuchsgruppe 2 ;

Herzschlagzahlen nach Applikation von 2 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und 3 mg/kg Kpgw. Hypnodil i.v.

Eber Gewicht Stresnil 5 min Venenstau Hypnodil Maximum 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec

Nr.	kg	i.m.	nach Stresnil	i.v.	nach Hypnodil	nach dem Maximum											
9	263	96	110	110	122	150	124	105	92	88	74	70	72	72			
10	242	100	90	100	115	190	135	115	100	100	83	80	72	74			
11	170	95	100	110	90	115	95	92	90	88	83	77	75	75			
12	262	85	90	85	85	130	88	82	80	78	72	68	68	65			
13	160	75	70	85	70	90	75	78	75	74	73	58	55	53			
14	285	85	100	100	110	115	90	80	85	80	75	65	67	55			
15	170	85	90	95	88	168	125	105	92	90	80	77	75	75			
16	230	84	80	105	105	145	120	100	95	90	80	75	75	75			
17	255	90	95	98	98	140	130	120	105	95	95	100	98	95			

Mittelwert: $\bar{x}$	88	92	99	98	138	109	97	90	87	79	74	73	71
Standard- abweichung: $\pm s$	7,7	11,7	9,3	16,5	30,0	22,0	15,4	9,5	8,3	7,2	11,8	11,3	12,5

Abbildung: 2



c) Versuchsgruppe 3

In der Versuchsgruppe 3 wurden 12 Eber mit 2 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 2 mg/kg Körpergewicht Hypnodil narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 12 Eber in der Tabelle 5 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 3 dargestellt. In diese Abbildung ist die Schlagfrequenzkurve von Eber 27 als Registrierbeispiel eingezeichnet. Das Maximum der Herzschlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $176 \pm 28,9$ Herzschlägen pro Minute. Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das gemittelte Ruhewertniveau beträgt 60 Prozent.

Tabelle 5 :

Versuchsgruppe 3 ;

Herzschlagzahlen nach Applikation von 2 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und 2 mg/kg Kpgw. Hypnodil i.v.

Eber Gewicht Stresnil 5 min Venenstau Hypnodil Maximum. 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec
 Nr. kg i.m. nach Stresnil i.v. nach dem Maximum

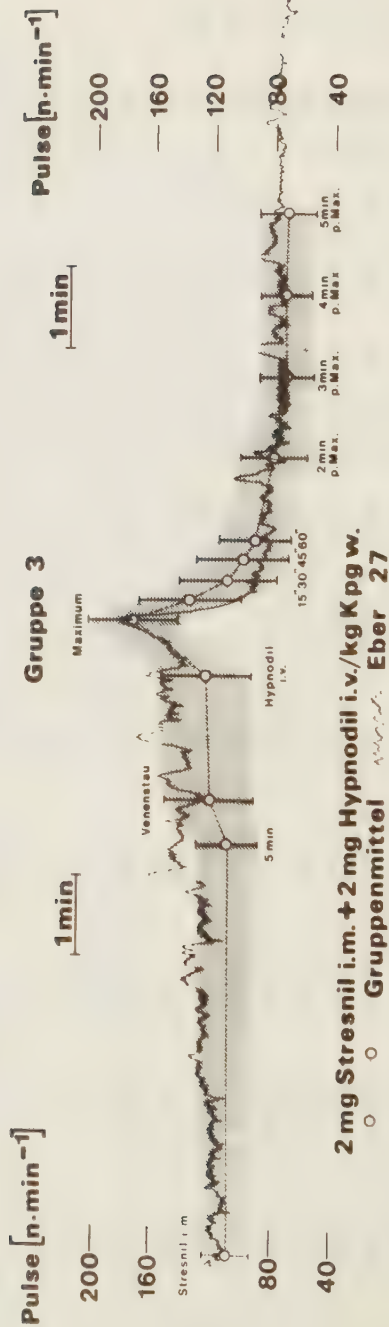
18	180	125	118	140	140	165	136	130	120	116	108	100	103	102
19	275	120	124	92	100	128	72	64	56	57	42	40	60	40
20	325	110	93	105	96	116	96	92	80	80	72	65	60	55
21	250	115	125	142	130	188	168	152	128	125	128	88	85	85
22	225	120	120	176	154	215	196	187	179	145	100	104	107	88
23	170	118	108	116	110	175	136	107	102	94	85	80	82	82
24	250	106	104	105	104	185	170	102	90	75	72	73	80	93
25	285	120	132	130	120	190	156	92	82	76	66	65	56	56
26	250	84	86	80	84	170	100	80	80	75	70	65	65	67
27	200	120	148	175	160	188	105	94	87	82	78	70	72	75
28	190	70	78	80	120	190	152	136	120	107	80	60	64	60
29	250	110	115	120	185	205	145	100	95	90	78	70	64	78

Mittelwert: $\bar{x}$ 110 113 122 125 176 136 111 102 94 82 73 75 73

Standard-

abweichung: $\pm s$ 16,5 19,5 32,4 29,8 28,9 36,3 34,2 31,8 25,1 22,1 17,7 17,0 18,2

Abbildung: 3



d) Versuchsgruppe 4

In der Versuchsgruppe 4 wurden 9 Eber mit 2 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 4 mg/kg Körpergewicht Hypnodil narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 9 Eber in der Tabelle 6 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 4 dargestellt. In diese Abbildung ist die Herzschlagfrequenzkurve von Eber 33 als Registrierbeispiel eingezeichnet. Das durchschnittliche Maximum der Herzschlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $173 \pm 24,8$ Herzschlägen pro Minute. Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das gemittelte Ruhewertniveau beträgt 73,0 Prozent.

Tabelle 6 :

Versuchsgruppe 4 ;

Herzschlagzahlen nach Applikation von 2 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und 4 mg/kg Kpgw. Hypnodil i.v.

Eber Gewicht Stresnil 5 min Venenstau Hypnodil Maximum 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec
 Nr. kg i.m. nach i.v. nach dem Maximum
 Stresnil Hypnodil

30	151	95	98	115	105	150	118	90	85	85	82	78	72	72
31	253	75	95	92	95	125	115	95	88	85	75	68	85	70
32	150	130	125	180	176	205	190	160	135	110	108	105	112	105
33	300	105	95	115	120	165	135	90	93	84	90	82	85	80
34	230	100	120	130	115	170	100	85	80	88	70	55	50	52
35	270	140	130	145	145	185	155	135	115	98	85	78	75	70
36	175	80	80	80	85	180	155	115	90	85	90	85	78	75
37	235	85	85	100	100	200	160	135	110	100	92	88	80	75
38	203	90	140	135	145	180	160	120	105	105	90	80	72	78

Mittelwert: $\bar{x}$ 100

108

121

121

173

143

114

100

93

87

80

79

75

Standard-

abweichung: $\pm s$

20,9

21,5

30,4

29,3

24,8

28,2

25,4

17,7

10,0

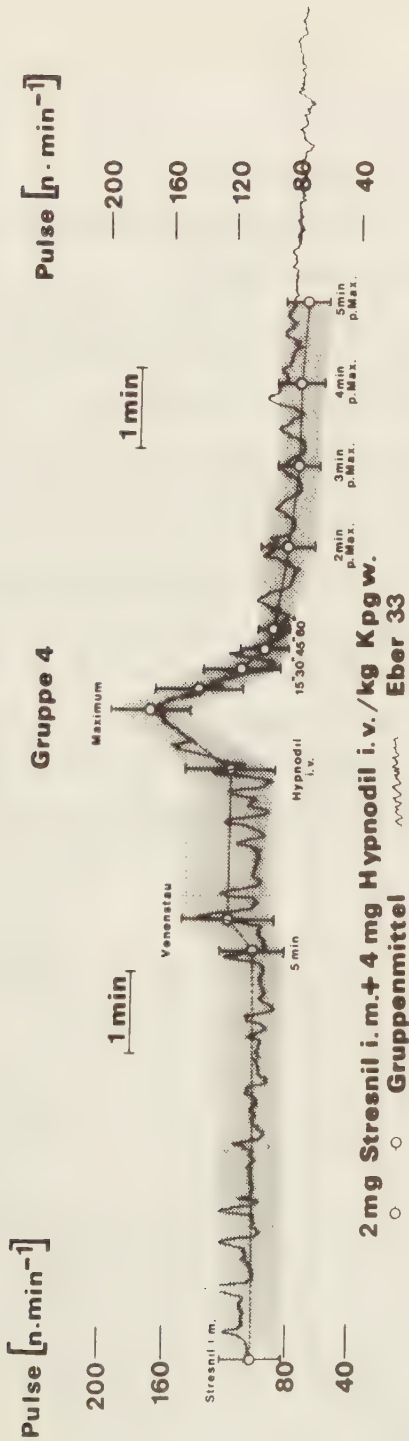
10,9

13,7

16,3

13,8

Abbildung: 4



e) Versuchsgruppe 5

In der Versuchsgruppe 5 wurden 7 Eber mit je 750 mg Hypnodil narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 7 Eber in der Tabelle 7 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 5 dargestellt. In diese Abbildung ist die Herzschlagfrequenzkurve von Eber 44 als Registrierbeispiel eingezeichnet.

Das durchschnittliche Maximum der Schla-frequenzen liegt in dieser Gruppe bei $159 \pm 20,9$ Herzschlägen pro Minute.

Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das gemittelte Ruhewertniveau beträgt 109,2 Prozent.

Tabelle 7 :

Versuchsgruppe 5 ;

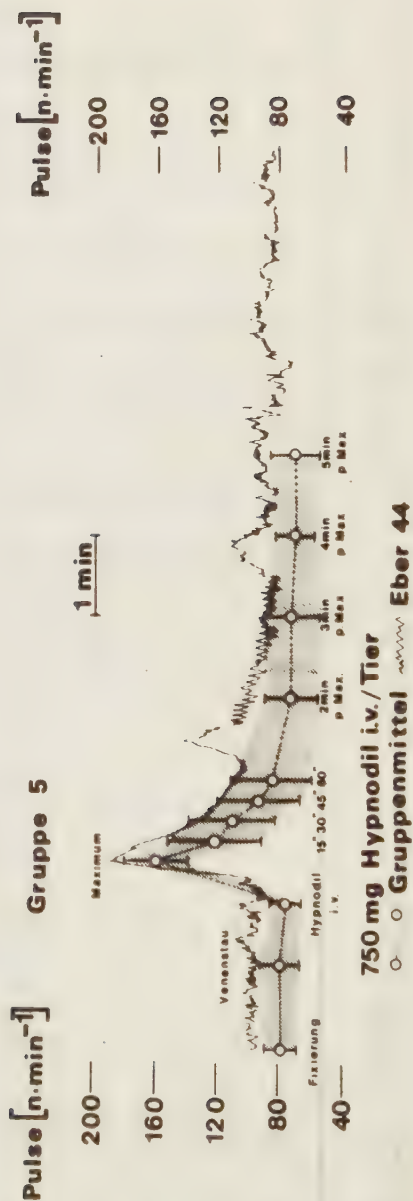
Herzschlagzahlen nach Applikation von 750 mg Hypnodil i.v. / Tier

Eber Gewicht Eber Venenstan Hypnodil Maximum 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec
 Nr. kg fixiert i.v. nach dem Maximum

39	235	80	90	85	155	130	60	65	56	76	80	82	78
40	210	80	80	72	160	135	90	90	78	60	55	55	54
41	219	70	70	65	160	105	98	90	86	67	60	60	70
42	200	60	60	65	130	80	70	60	55	56	55	55	50
43	235	75	75	70	140	90	95	80	80	80	80	65	75
44	135	95	95	95	190	170	135	120	110	100	97	90	95
45	255	70	70	75	180	120	130	130	120	70	75	70	70

Mittelwert : $\bar{x}$	76	77	75	75	159	119	97	91	84	73	72	68	70
Standard- abweichung : $\pm s$	11,0	12,2	11,1	20,9	30,4	27,9	26,2	24,7	14,7	15,7	13,5	15,1	

Abbildung: 5



f) Versuchsgruppe 6

In der Versuchsgruppe 6 wurden 8 Eber mit 2 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 3,0 g Thiogenal pro Tier narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 8 Eber in der Tabelle 8 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 6 dargestellt. In diese Abbildung ist die Herzschlagfrequenzkurve von Eber 47 als Einzeldarstellung eingezeichnet. Das durchschnittliche Maximum der Schlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $194 \pm 8,4$ Herzschlägen pro Minute. Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das Ruhewertniveau beträgt 95,9 Prozent.

Tabelle 8 :

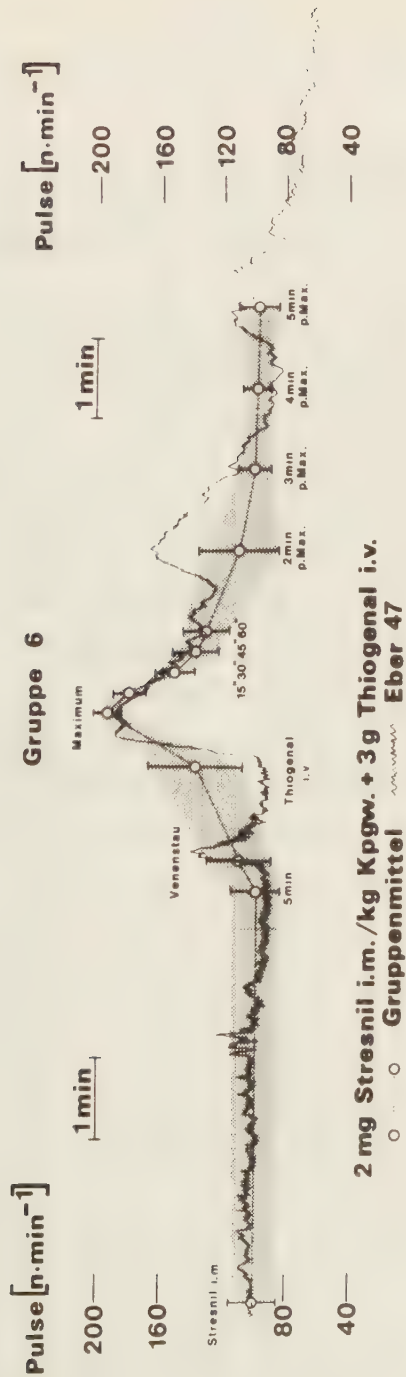
Versuchsgruppe 6 ;

Herzschlagzahlen nach Applikation von 2 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und 3,0 g Thiogenal / Tier i.v.

Nr.	Gewicht kg	Stresnil i.m.	5 min nach Stresnil	Venenstau i.v.	Thiogenal Maximum nach Thiogenal	nach dem Maximum									
						15sec	30sec	45sec	60sec	120sec	180sec	240sec	300sec	360sec	420sec
46	200	95	105	100	160	200	184	160	155	150	107	98	78	72	72
47	250	100	92	108	95	195	175	160	147	135	170	112	88	108	108
48	225	120	114	160	135	196	160	128	114	110	90	78	72	72	72
49	190	90	100	100	105	185	156	145	132	125	112	88	85	83	83
50	300	80	78	120	160	200	180	154	135	124	100	92	96	82	82
51	275	95	86	88	88	190	165	140	125	115	100	95	100	100	100
52	265	90	95	105	150	205	185	168	152	140	110	95	105	90	90
53	240	125	130	118	140	180	170	150	138	140	118	110	105	100	100

Mittelwert : $\bar{x}$ 99 100 112 129 194 172 150 137 130 113 96 91 88Standard-
abweichung: $\pm s$ 15,5 16,4 21,8 29,1 8,4 10,9 12,8 13,9 13,7 24,5 11,1 12,4 13,4

Abbildung: 6



g) Versuchsgruppe 7

In der Versuchsgruppe 7 wurden 4 Eber mit 4 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 2,0 g Thiogenal pro Tier narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 4 Eber in der Tabelle 9 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 7 dargestellt. In diese Abbildung ist die Herzschlagfrequenzkurve von Eber 57 als Einzeldarstellung eingezeichnet.

Das durchschnittliche Maximum der Schlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $169 \pm 19,8$ Herzschlägen pro Minute.

Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das Ruhewertniveau beträgt 53,6 Prozent.

Tabelle 9 :

Versuchsgruppe 7 ;

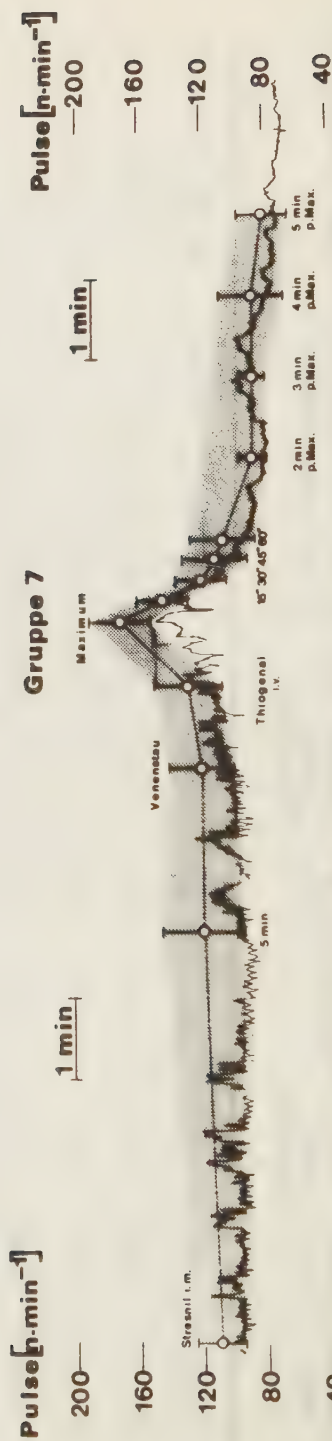
Herzschlagzahlen nach Applikation von 4 mg/kg Kpgw. Stresnil i.m. und 2,0 g Thiogenal / Tier i.v.

Eber Gewicht Stresnil 5 min Venenstau Thiogenal Maximum 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec
 Nr. kg i.m. nach i.v. nach nach dem Maximum
 Stresnil Thiogenal

54	267	110	110	120	120	185	148	125	120	110	85	90	65	60
55	271	110	125	105	135	175	155	118	100	95	88	85	105	90
56	172	130	150	150	152	175	160	140	136	130	95	76	100	96
57	266	90	90	104	100	140	112	102	90	86	75	92	75	72

Mittelwert : $\bar{x}$	110	119	120	127	169	144	121	112	105	86	86	86	80
Standard- abweichung: $\pm s$	16,3	25,3	21,5	22,1	19,8	21,7	15,8	20,6	19,2	8,3	7,2	19,3	16,6

Abbildung: 7



4 mg Stresnil i.m./kg Kpgw. + 2g Thiogenal i.v.
○ ○ Gruppenmittel Eber 57

h) Versuchsgruppe 8

In der Versuchsgruppe 8 wurden 4 Eber mit 4 mg/kg Körpergewicht Stresnil und 3,0 g Thiogenal pro Tier narkotisiert.

Die aus den fortlaufenden Registrierungen der Herzschlagzahlen ermittelten Frequenzwerte sind für alle 4 Eber in der Tabelle 10 aufgeführt.

Die aus den Einzelwerten aller Eber dieser Gruppe errechneten Mittelwerte sind in Kurvenform mit den entsprechenden Standardabweichungen in der Abbildung 8 dargestellt. In diese Abbildung ist die Herzschlagfrequenzkurve von Eber 59 als Registrierbeispiel eingezeichnet. Das durchschnittliche Maximum der Schlagfrequenzen liegt in dieser Gruppe bei $164 \pm 39,5$ Herzschlägen pro Minute. Die durchschnittliche Steigerung der Herzschlagzahlen über das Ruhewertniveau beträgt 86,4 Prozent.

Tabelle 10 :

Versuchsgruppe 8 ;

Herzschlagzahlen nach Applikation von 4 $\mu\text{g/kg}$ Kpgw. Stresnil i.m. und 3,0 g Thiogenal / Tier i.v.

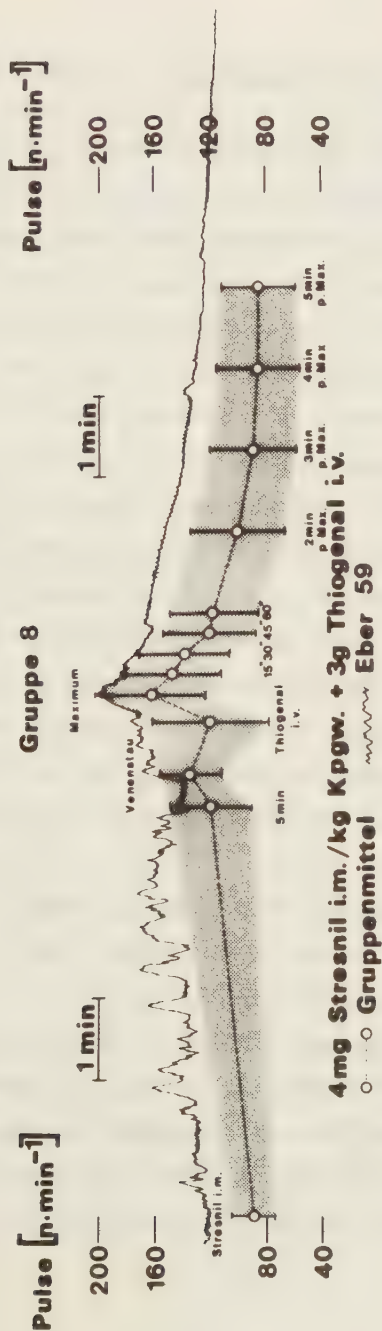
Eber Gewicht Stresnil 5 min Venenstau Thiogenal Maximum 15sec 30sec 45sec 60sec 120sec 180sec 240sec 300sec
 Nr. kg i.m. nach i.v. nach dem Maximum
 Stresnil Thiogenal

58	241	90	140	140	110	185	167	150	133	128	80	68	65	63
59	197	108	156	140	187	200	180	170	170	165	152	140	132	124
60	243	80	100	105	90	110	96	94	90	87	80	78	72	75
61	190	75	95	160	110	160	145	125	112	105	88	80	76	76

Mittelwert : $\bar{x}$ 88 123 136 124 164 147 135 126 121 100 92 86 85

Standard-
 abweichung: $\pm s$ 14,6 29,9 22,9 42,9 39,5 36,9 32,8 34,0 33,6 34,9 32,8 30,8 27,0

Abbildung: 8



4. Besprechung der Ergebnisse

Bei Schweinen der hochgezüchteten europäischen Rassen ist der Kreislauf ein "locus minoris resistentiae".

Eingehende elektrokardiographische Untersuchungen von SPÖRRI (1954) haben ergeben, daß beim Hausschwein im Vergleich zu anderen Haustierarten ein ungünstiges Verhältnis zwischen Systole und Diastole besteht.

Die Erholungsphase des Herzens ist bereits im Zustand der Ruhe relativ kurz und jede Belastung des Kreislaufes kann nur mit einer Frequenzsteigerung des Herzens beantwortet werden. Bedenkt man, daß außerdem die Gesamtblutmenge beim Schwein besonders klein und das O_2 - Bindungsvermögen des Haemoglobins relativ gering ist, (WACHTEL, 1963, sowie WACHTEL und Mitarbeiter, 1963) dann wird deutlich, daß eine Erhöhung der Herzschlagzahlen mit einer zunehmenden Verkürzung der Diastole die Versorgung des Herzens und seine Regenerationsprozesse immer mehr einschränkt.

Die Herzschlagfrequenz scheint deshalb ein besonders günstiger Parameter zur Beurteilung des Kreislaufs beim Schwein zu sein (SPÖRRI, 1954).

Übereinstimmung herrscht in der vorliegenden Literatur darüber, daß eine Applikation von Narkotica zu einer unterschiedlich starken Beeinflussung der Herzschlagzahlen führt. Diese Angaben können auch mit den eigenen Untersuchungsergebnissen bestätigt werden, zumal in

Kontrollversuchen "neutrale" Lösungen wie Sulfonamide, physiologische Kochsalzlösung und 24 %-ige Glucoselösung, in gleicher Menge wie Narkotica intravenös appliziert, keine Veränderungen der Herzschlagzahlen bewirkten.

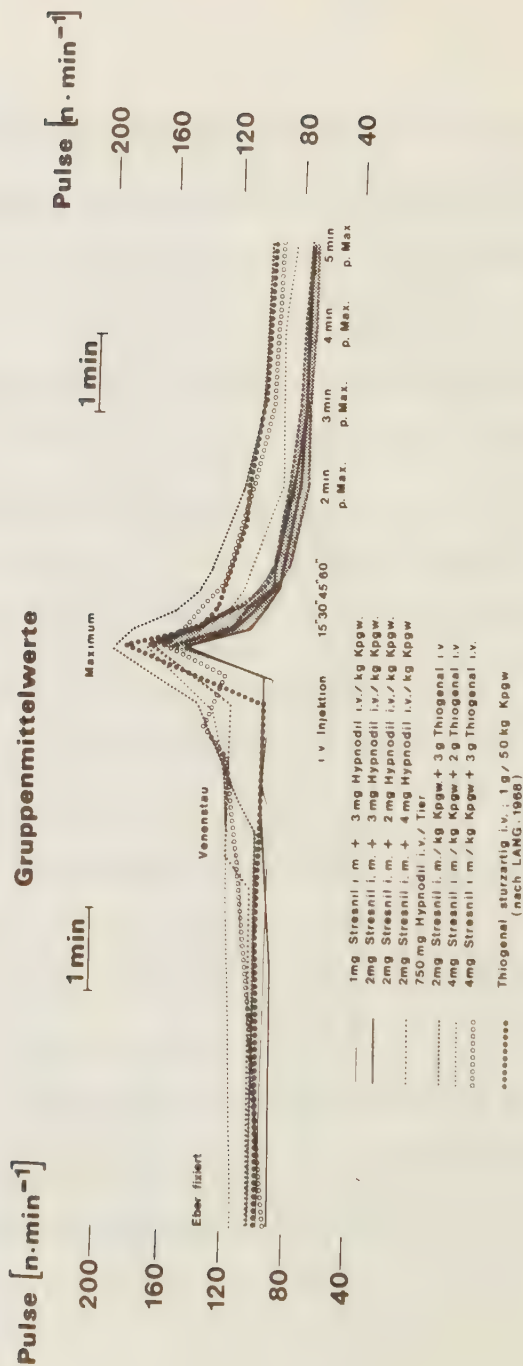
In den vorliegenden Untersuchungen wurden die fortlaufend registrierten Herzschlagzahlen während der Kastrationsnarkosen vergleichend betrachtet und die Höhe der Herzschlagzahlen als Gradmesser für die Belastung des Herzens gewertet.

Die Kurven der Herzschlagzahlen bei den Kombinationen Stresnil/Hypnodil (Gruppen 1 - 4) lagen bei den in dieser Arbeit durchgeführten Registrierungen am günstigsten.

Bei diesen Gruppen ergab sich ein dosisunabhängiges Verhalten der Frequenzkurven und wie aus der Abbildung 9, einer Darstellung aller 8 Mittelwertskurven, zu erkennen ist, sind diese 4 Kurven fast kongruent und verlaufen in einem sehr engen Frequenzbereich. Wurde auf eine ^aStresnil-Prämedikation verzichtet und Hypnodil allein intravenös verabreicht (Gruppe 5), lag das Maximum, beim Vergleich mit den Ausgangswerten, höher als bei Stresnil-prämedizierten Hypnodilgaben.

Im Gegensatz zu den Stresnil/Hypnodil-Gruppen (1 - 4), bei denen nach Überschreitung der Kurvenmaxima die Herzschlagzahlen nach spätestens 45 Sekunden die Ausgangswerte wieder erreichten und dann sogar bei allen in diesen Gruppen untersuchten Ebern unter die Ausgangswerte sanken,

Abbildung: 9



kehrten sie bei alleiniger Hypnodilverabreichung (Gruppe 5) nach 2 Minuten und bei den Stresnil/Thiogenal-applizierten Gruppen (6 - 8) erst mit weiterer Verzögerung (3 - 4 min) zum Ruhewertniveau zurück. Vergleicht man die von LANG (1968) registrierten Kurvenverläufe nach alleiniger intravenöser Thiogenalverabreichung mit den Kurven der Gruppen 6 - 8 , bei denen eine Stresnil-prämedizierte intravenöse Thiogenalapplikation erfolgte, so wird deutlich, daß mit einer steigenden Stresnildosis niedrigere Kurvenmaxima und eine schnellere Rückkehr zum "Ruhewert"-Niveau erfolgte als bei nicht prämedizierten Thiogenalnarkosen. Diese wiesen höhere Maxima und ein späteres Absinken zu den Ruhewerten auf.

5. Zusammenfassung

An 61 Ebern der Deutschen Landrasse wurde der Einfluß von Stresnil, Hypnodil und Thiogenal auf den Verlauf der Herzschlagzahlen untersucht.

Die fortlaufende Registrierung der Herzschlagzahlen erfolgte nach der von LANG (1968) angewandten Methode.

Die Kastranden wurden auf 8 Gruppen mit folgenden Dosierungen verteilt:

- Gruppe 1: 1mg Stresnil i.m.
und 3 mg Hypnodil i.v. pro Kg Kpgw. (8 Eber)
- Gruppe 2: 2mg Stresnil i.m.
und 3 mg Hypnodil i.v. pro Kg Kpgw. (9 Eber)
- Gruppe 3: 2mg Stresnil i.m.
und 2 mg Hypnodil i.v. pro Kg Kpgw. (12 Eber)
- Gruppe 4: 2mg Stresnil i.m.
und 4 mg Hypnodil i.v. pro Kg Kpgw. (9 Eber)
- Gruppe 5: ohne Prämedikation
750 mg Hypnodil pro Tier i.v. (7 Eber)
- Gruppe 6: 2mg Stresnil pro Kg kpgw. i.m.
und 3 g Thiogenal pro Tier i.v. (8 Eber)
- Gruppe 7: 4mg Stresnil pro Kg Kpgw. i.m.
und 2 g Thiogenal pro Tier i.v. (4 Eber)
- Gruppe 8: 4mg Stresnil pro Kg Kpgw. i.m.
und 3 g Thiogenal pro Tier i.v. (4 Eber)

Eine Betrachtung der vorliegenden Ergebnisse läßt den Schluß zu, daß eine Stresnil/Hypnodil-Kombination, gemessen an den Herzschlagzahlen, die geringste Belastung des Herzens zur Folge hat.

Nach Erreichen der Maxima wurde in den Gruppen 1 - 4 das Ruhewertniveau nach spätestens 45 Sekunden erreicht und danach sogar unterschritten.

Eine intravenöse Hypnodil-Applikation ohne Prämedikation bewirkte höhere Maxima und eine Rückkehr zu den Ruhewerten nach 2 Minuten, während prämedizierte Thiogenalnarkosen eine Rückkehr zu den Ausgangswerten erst nach 3 - 4 Minuten zur Folge hatten.

6. Literaturverzeichnis

1. BAYER, A. (1966) Möglichkeiten der Elektrokardiographie am laufenden Tier
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 79 , 49 - 52
2. BERGE, E. und M. WESTHUES (1969) Tierärztliche Operationslehre
Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg
3. BOLLWAHN, W. (1962) Beobachtungen bei der Anwendung von Chlorprothixen und Perphenazin beim Schwein
Dt. Tierärztl. Wschr. 69, 219-224
4. CARSTENSEN, J. (1962) Beitrag zur Narkose beim Schwein mit Narcoren
Vet.- med. Diss. Hannover
5. CASTEELS, M., J. van HOOF und W. ECKHOUT (1969) Der Einfluß von Azaperone auf die Fleischqualität - Charakteristika bei Mastschweinen
Tijdschr. Diergeneeskde. 24 , 883 - 895
6. CLARKE, K. W. (1969) Effect of Azaperone on the blood pressure and pulmonary ventilation in pigs
Vet. Rec. 85 , 649 - 651

7. DIMIGEN, J. und J. REETZ (1970) Versuche zur Schmerzausschaltung beim Schwein mit dem Neuroleptikum Azaperon und dem Hypnotikum Methomidat 1. Mitt. Dt. Tierärztl. Wschr. 77 , 470 - 473
8. DINSE, P. CH. (1965) Die Narkose beim Schwein mit Baytinal und in der Kombination Combelen - Baytinal Vet.- med. Diss. Hannover
9. FREY, H. H., D. KRAUSE und H. J. SIGGEL (1959) Zur Frage der therapeutischen Breite bei der intraperitonealen Narkose Dt. Tierärztl. Wschr. 66 , 317 - 319
10. HIPPEL, J. (1966) Untersuchungen in der Praxis von Atmung, Herzfrequenz und rektal gemessener Körpertemperatur bei gesunden Zuchtebern und ihre Abhängigkeit vom Alter und Gewicht der Tiere Vet.- med. Diss. Hannover
11. HIRSCHBERG, H. (1964) An E.C.G.-recorder for active subjects Electr. Engeneering 36, 38 - 39

12. JAKUBOWSKI, H. (1966) Der Verlauf der Herzschlagzahlen
von Ebern während der Samen-
gewinnung auf dem Phantom
Vet.- med. Diss. F U Berlin

13. KILLIAN, H. und
H. WEESE (1954) Die Narkose
Ein Lehr- und Handbuch
Verlag G. Thieme , Stuttgart

14. KOCH, H. (1962) Erfahrungen mit Dominal ad us.vet.
in der tierärztlichen Praxis
Tierärztl. Umschau 17, 430-435

15. KOLB, E. (1967) Lehrbuch der Physiologie der
Haustiere
Verlag G. Fischer, Jena

16. LANG, E. (1968) Verlauf der Herzschlagzahlen
bei Ebern während der Kastrations-
narkose mit Eunarcon und Thiogenal
Vet.- med. Diss. F U Berlin

17. LANG, E. (1970) Über die Anwendung von Azaperone
beim Schwein
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.
83 , 141 - 143

18. LÜCKMANN, J. (1958) Die Herzfrequenz des Schweines
Vet.- med. Diss. Hannover

19. MAREK, J. und J. MOCSY (1960) Lehrbuch der Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere Verlag G. Fischer , Jena
20. MARSBOOM, R. (1969) On the pharmacology of Azaperone a neuroleptic used for the restraint of wild animals Acta zool. pathol., Antwerpen, N° 48 , 155 - 161
21. MARSBOOM, R. und J. SYMOENS (1968 a) Ervaringen met Azaperone (R 1929) als sedativum bij het varken Tijdschr. Diergeneeskde. 93 , 3 - 15
22. MARSBOOM, R. und J. SYMOENS (1968 b) Azaperone (R 1929) as a sedative for pigs Neth. J. Vet. Sci. 1 , 124 - 131
23. MICKWITZ, G. v. und H. GRUND (1970) Telemetrische Verlaufsuntersuchungen umweltbedingter Herzfrequenzänderungen beim Schwein Dt. Tierärztl. Wschr. 77 , 136 - 138
24. NIEMEGEERS, C. (1966) The pharmacology of R 1929 (unpublished results) zit. bei MARSBOOM u. SYMOENS (1968 a)
25. NOBIS, U. (1965) Atmung, Puls und Temperatur des Schweines nach Bewegung und die Zeitspanne bis zur Rückkehr der Ausgangswerte Vet.- med. Diss. Hannover

26. SCHEBITZ, H. und
O. DIETZ (1955) Die potenzierte Narkose beim
Schwein mit Megaphen und Narcoren
Tierärztl. Umschau 10, 362-364
27. SCHEUNERT, A. und
A. TRAUTMANN (1965) Lehrbuch der Veterinär-Physiologie
Verlag P. Parey, Berlin und
Hamburg
28. SCHULZE, W. (1964) Körpertemperatur, Atem- und
Herzfrequenz beim Schwein
Dt. Tierärztl. Wschr. 71, 410
29. SCHULZE, W. und
W. BOLLWAHN (1962) Die Schmerzausschaltung beim
Schwein
Tierärztl. Umschau 17, 217-224
30. SCHULZE, W. und
W. BOLLWAHN (1964) Anästhesie und Sedation beim
Schwein
Mitt. f. Tierärzte der Fa.
Rentschler u. Co. 109 - 110
31. SPÖRRI, H. (1954) Warum ist das Schwein für den
Herztod prädestiniert?
Zbl. Vet. med. 1, 799 - 809
32. SPÖRRI, H. und
H. STÜNZI (1969) Pathophysiologie der Haustiere
Verlag P. Parey, Berlin und
Hamburg
33. SYMOENS, J. (1970) Vorbeugen und Heilung von
Aggressivität und Stress bei
Schweinen durch das Neuroleptikum
Azaperone
Dt. Tierärztl. Wschr. 77, 144-148

34. SYMOENS, J. und
M. van d. BRANDE
Prevention and cure of
aggressiveness in pigs using the
sedative Azaperone
Vet. Rec. 85 , 64 - 67
35. TEUSCHER, R. (1958)
Anwendung und Erfahrungen mit dem
Kurz-narkotikum "Baytinal"(R)-BAYER
in der Schweinechirurgie
Dt. Tierärztl. Wschr. 65, 530-533
36. TEUSCHER, R. und
K. MIETH (1961)
Die Anwendung des Combelen (R)
beim Schwein unter Berücksichtigung
einer kombinierten Combelen-
Baytinal-Narkose
Dt. Tierärztl. Wschr. 68, 457-462
37. VOGELSANG, G. (1970)
Praxisversuche zur Neurolept-
analgesie beim Schwein mit
Azaperone und Methomidate
Vet.- med. Diss. Hannover
38. WACHTEL, W. (1963)
Untersuchungen über Herzminuten-
volumen, arteriovenöse Sauerstoff-
differenz, Haemoglobingehalt und
Erythrozytenzahlen bei Haus- und
Wildschweinen
Arch. exper. Vet. Med. 17 b ,
787 - 798
39. WACHTEL, W., L. LYHS
und E. LEHMANN (1963)
Blutdruckmessungen beim Schwein
Arch. exper. Vet. Med. 17 a
355 - 360

40. WESTHUES, M. und
R. FRITSCH (1961) Die Narkose der Tiere
Bd. II, Allgemeinnarkose
Verlag P. Parey, Berlin und
Hamburg
41. WILLE, H. (1954) Narkose mit Thiogenal beim
Schwein
Dt. Tierärztl. Wschr. 61,
385 - 388
42. WIRTH, D. (1949) Klinische Diagnostik der inneren
Erkrankungen und Hautkrankheiten
der Haustiere
Verlag Urban und Schwarzenberg,
Wien

Herrn Prof. Dr. H.J. H e i d r i c h bin ich für die Überlassung des Themas und des Arbeitsplatzes zu großem Dank verpflichtet.

Für die Benutzung der Registriergeräte möchte ich Herrn Prof. Dr. G. W i t t k e herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. A. B a y e r, Herrn Dr. H. J a k u b o w s k i und Herrn Dr. D. R o h l o f f für die technische Beratung und bereitwillige Hilfeleistung bei der Durchführung der Versuche.

Fräulein H. K i r s c h f e l d und Frau A. S i n s k e danke ich für die freundliche Unterstützung bei den Registrierungen.

Lebenslauf

Am 1. Januar 1939 wurde ich, Karl-Heinz Dieckmann, als dritter Sohn des Landwirtes Wilhelm Dieckmann und seiner Ehefrau Edith, geb. Schwarzwälder, in Brüssow/Krs. Pasewalk geboren. Durch die Wirren der Nachkriegszeit bedingt-Tod meines Vaters, Enteignung unseres Besitzes, Erkrankung der Mutter-besuchte ich die Grundschule in verschiedenen Orten der Mark Brandenburg und des Landes Sachsen-Anhalt bis 1953. Die Reifeprüfung legte ich im Juni 1957 an der Geschwister-Scholl-Oberschule in Magdeburg ab. Da meine Bewerbung zum Studium der Veterinärmedizin an der Universität Leipzig nicht berücksichtigt wurde, arbeitete ich von 1957 bis 1958 in der Landwirtschaft. In Delmenhorst-Adelheide erhielt ich am 23. März 1959 die Anerkennung meines in Magdeburg erworbenen Reifezeugnisses. Im SS 1959 begann ich das Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover und legte im Frühjahr 1961 die Tierärztliche Vorprüfung ab. Die Tierärztliche Prüfung bestand ich am 22. September 1964. Nach Ableistung meiner Praktikantenzeit an der Klinik für Pferdekrankheiten der TiHo Hannover und bei Herrn Dr. P. Fahrenkrug, Quickborn/Holstein, erhielt ich im Juli 1965 die Approbation. Von August 1965 bis September 1966 war ich als Assistent bei Herrn Dr. E. Thumann in Wilster, Holstein, tätig. Ab Herbst 1966 habe ich als Praxisvertreter Tierärzte in der Schweiz, Schwaben, Niederbayern und in der Oberpfalz vertreten.

